云 南 植 物 研 究　1998, 20(1): 23～31
Acta Botanica Yunnanica

芒苞草科——单子叶植物一个新科的确认兼论其系统位置*

高宝莼
(中国科学院成都生物研究所，成都 610041)

摘要 报道了芒苞草属(*Acanthochlamys* P. C. Kao)的综合研究结果。从多学科的研究材料表明，芒苞草属(*Acanthochlamys* P. C. Kao)在解剖、胚胎、细胞、孢粉等方面，都具有许多独特的性状和特征，既有原始的，也有进化的，同时还有一些过渡性的类型和特征。在营养器官和生殖器官方面，保留有与双子叶植物毛茛目(Ranunculales)相联系的特征。芒苞草科所具有的这些性状和特征，在我国种子植物区系研究中尚属罕见。这些特征与单子叶植物的4个目10个科进行了多学科的综合比较，结果表明芒苞草属(*Acanchochlamys* P. C. Kao)与其各相关类群有着显著的差异，不能置于单子叶植物的任何一科之中，鉴于其在分类学上的孤立位置，作者于1989年将芒苞草属从石蒜科中分立出来，上升为一个独立的新科——芒苞草科(Acanthochlamydaceae P. C. Kao)。在系统演化上，芒苞草科与多花科(Anthericaceae)、葱科(Alliaceae)有密切关系。芒苞草科可能是由多花科的鸡尾兰属(*Anthericum*)演化而来，再向前发展至葱科的美洲葱属(*Nothoscordum*)。芒苞草科应置于天门冬目(Asparagales)。

关键词 芒苞草科，多花科，葱科，亲缘关系，系统演化
分类号 Q949

Confirmation of Acanthochlamydaceae, A New Proposed Monocotyledons Family and Its Systematic Position

GAO Bao-Chun (P. C. Kao)
(*Chengdu Institute of Biology, The Chinese Academy of Sciences,* Chengdu 610041)

Abstract This paper gives a comprehensive report of the research results about *Acanthochlamys* P. C. Kao. It reveals that *Acanthochlamys* P. C. Kao possesses in anatomy, embryology, cytology and palynology many special characters, which are original, evolutionary or transitional. The vegetative and reproductive organs of *Acanthochlamys* P. C. Kao have some features related with Ranunculales of Dicotyledoneae. These characters show that *Acanthochlamys* P. C. Kao is different from other monocotyledons families and very particular in Chinese Spermatophytic Flora. Therefore, the author separated it from Amaryllidaceae and proposed a new family——Acanthochlamydaceae P. C. Kao in 1989. Systematically, Acanthochlamydaceae is related with Anthericaceae and Alliaceae of Asparagales. This new family is possibly evolved from

* 本课题承中国科学院成都地奥科学基金资助
1996-12-09 收稿，1997-10-21 接受发表

Anthericum of Anthericaceae and *Nothoscordum* of Alliaceae may be from Acanthochlamydaceae. Acanthochlamydaceae should belong to Asparagales.

Key words Acanthochlamydaceae, Anthericaceae, Alliaceae, Affinities, Phylogeny

芒苞草科 Acanthochlamydaceae P. C. Kao 是在 1989 年以芒苞草属 *Acanthochlamys* P. C. Kao 为模式而建立的一个单型新科，仅有芒苞草(*A. bracteata* P. C. Kao) 1 种，为中国特有植物，分布在四川西部和西藏东部的狭小地带。由于形态结构独特，引起国内外植物学家对其系统位置的浓厚兴趣。芒苞草属曾先后被置于石蒜科 Amaryllidaceae (高宝莼, 1980; 陈心启, 1981; 王文采, 1994)、菲若翠科 Velloziaceae (高宝莼, 1987; 吴征镒, 1991; 王荷生, 1992; 应俊生, 1993)、百合科 Liliaceae(Mabberley, 1996)、芒苞草科 Acanthochlamydaceae (S. C. Che n) P. C. Kao (高宝莼, 1989, 陈灵芝, 1993)。

芒苞草科的研究历史，始于 70 年代末期，作者在进行《四川植物志》的编写工作时，在中国科学院成都生物研究所标本馆，整理和鉴定鸢尾科标本过程中，发现了这个未定名但已归入鸢尾科的标本达 30 余份，均是在 1973～1974 年，四川植被调查队在甘孜州(乡城、稻城、道孚)采集的。这个标本形态特殊，遗憾的是标本不完整，有果无花。从果实判断，子房下位，3 室，中轴胎座，蒴果，与鸢尾科相似。为了明确这个种的分类位置，作者于 1980 年 4～5 月去四川西部实地考察，终于采到了具花的标本。经形态分类学的研究和文献考证，鉴定为一新属——芒苞草属 *Acanthochlamys* P. C. Kao；隶属于石蒜科。1981 年，中国科学院北京植物研究所陈心启先生，将芒苞草属 *Acanthochlamys* P. C. Kao 命名为一个新亚科——芒苞草亚科 Acanthochlamydoideae，仍置于石蒜科之下。由于芒苞草属形态结构特殊，分类位置显得十分孤立，在石蒜科中难以找到近亲，作者根据其形态、解剖、孢粉的研究结果，将芒苞草属从石蒜科中分立出来，上升为一个独立的新科——芒苞草科 Acanthochlamydaceae (S. C. Chen) P. C. Kao。此后继续开展了细胞学、胚胎学的工作。从这些学科所获得的材料，又进一步充实了芒苞草科的研究内容。

1 分类学记载

芒苞草科 新科

Acanthochlamydaceae (S. C. Chen) P. C. Kao in P. C. Kao et Z. M. Tan (eds.), Fl. Sichuanica **9:** 487, 1989, pro, fam. nov. emend. Act. Bot. Yunnan. 20(1): 1～9. 1998.——*Acanthochlamydoideae* S. C. Chen in Act. Phototax. Sin. **19:** 323, 1981.

Familia probabiliter Anthericaceis atque Alliaceis affinis, sed foliis acerosis, supra subsemiorbiculatis, 2-canaliculatis, subtus complanatis 1-canaliculatis, inflorescentiis capituliformibus terminalibus, 5～8-floribus, inter bractis et bracteolis 8～18 dorsaliter aristatis dispositis; scapo a caules atque folios compositis; basi placentationibus parietalibus, in parte superiore placentationibus axillibus; n = 19 evidentur differt.

Herba perennis caespitosa humilis. Rhizoma abbreviata, radicibus longe gracilibus caespitosis, protostelis. Folia basilaria, numerosa, acerosa, supra subsemiorbiculata 2-canaliculata, subtus complanata 1-canaliculata, basi vaginata; vaginis membanaceis. Scapi simplices aphylli erecti e basi folio solitarii. Inflorescentiae capituliformes terminales floribus 5～8; bracteis vulgo 3, coriaceis dorsaliter aristatis; pedicellis brevissimis " bracteolis" 8～18 subtendis basi, membranaceis dorsaliter aristatis. Flores hermaphroditi actinomorph; perianthiis epigynis corollaceis; lobis 6, 2-cyclis similibus, inter se interioribus quam exterioris leviter minoribus; staminis 6, loborum perianthiis oppositis; filamentis brevissimis; antheris oblongis, 2-locularis, longitudinaliter introrsum dehiscentibus, pollinibus granulatis unisulcatis-ovariis

inferis 1～3 locularis; placentationibus basi parietalibus, ad parte superiore axilibus; stylis 1 clavatis, ovulis numerosis; stigmatibus obscure trilobis. Embryonibus nuclearibus typo dianthiorum vel ypsilandriorum, Capsulae oblique ovoideo–lanceolatae, apice rostratae; seminibus ellipsoideis tunicis brunneis. 2n＝38.

本新科与多花科和葱科相似，但叶片针形，上面近半圆形，具 2 条肋纹，下面扁平，具一纵沟；花 5～8 朵，排成顶生的总状花序，苞片和小苞片背面具芒，花葶为茎叶复合结构，子房上部为侧膜胎座，下部为中轴胎座，n＝19 而明显不同。

多年生草本，丛生，矮小。根状茎短缩，具细长、成簇的根。叶基生，多数，叶片针形，上面近圆形，具 2 条肋纹，下面扁平，具 1 条纵沟，基部具鞘，鞘膜质。花葶不分枝，无叶，直立，单个发自基生叶丛间，花葶为茎叶复合结构。总状花序紧缩顶生，具 5～8 花，通常有 3 枚苞片，苞片革质，背面有芒；花梗极短，具 8～18 枚小苞片，小苞片膜质，背面有芒。花两性，辐射对称。花被上位，花冠状，具花被管；裂片 6，2 轮，相似，内轮略小于外轮。雄蕊 6，与花被裂片对生，花丝极短；花药矩圆形，药室 2，内向纵裂。花粉粒具一远极沟。子房下位，1～3 室，上部为侧膜胎座，下部为中轴胎座；胚珠多数，倒生，双珠被，薄珠心，胚乳核型，胚石竹型或丫蕊花型。花柱 1，棒状，柱头为不明显的 3 裂。果实为蒴果，偏斜卵状披针形，顶端具喙。种子椭圆形，浅褐色。染色体数为 2n＝38。

Typus familiae: *Acanthochlamys* P. C. Kao, Bull. Phytotax. Resear. 1: 1 (1980)

Typus et species unica generis

Typus generis: *Acanthochlamys bracteata* P. C. Kao, Bull. Phytotax. Resear. 1：1～3 (1980)

Sichuan (四川): Daochengh Xian (稻城县), Bairi village, Bei mountain (白日乡背山), alt. 2 900 m. June 1973, Plant Exped. of Sichuan 2518; Xiangcheng Xian (乡城县), 3rd district, Shangrewo (三区上热窝), alt. 3 200 m. June 1974, Yang Guanghui(杨光辉), Yang Junliang (杨俊良), 2819；Qianning Xian (乾宁县), Wensheng Commune (文胜公社), alt. 3 200 m. August 1974, Zhong Shili (钟仕礼), 5763；Ibid. (同地), Wensu Commune (文苏公社), alt. 2 700 m. May 1980, Gao Baochung (P. C. Kao) 高宝莼，Lu Faqiang (吕发强) 310 (Typus! CDBI); Kangding Xian (康定县), Songlinkou (松林口), alt. 3 200 m. June 1982, Gao Baochung (P. C. Kao 高宝莼), Yang Guanghui (杨光辉), Li Wei (李伟), 82451；Ibid. (同地), Jiagenba (甲根坝), alt. 3 400 m. June 1982, Gao Baochung (P. C. Kao) 高宝莼, Yang Guanghui (杨光辉), Li Wei (李伟), 82633；Daofu Xian (道孚县), Zaba District, Yazhuo Commune, Yazhuo mountain (扎坝区亚卓公社亚卓山), alt. 2 700～3 200 m. May 1986, Gao Baochung (P. C. Kao 高宝莼), Li Wei (李伟), Lu Faqiang (吕发强), 86042。

Tibet (西藏): Chag′yab Xian (察雅县), hillside near county town (县城附近山坡), alt. 3 500 m. July, 1988, Yang Guanghui (杨光辉), 88032, new distributional record.

2 生态地理及其分布中心

芒苞草科的分布范围在我国西南部，康藏高原东南边缘的横断山地(图 1)。沿雅砻江、金沙江、怒江、澜沧江流域延伸，由横断山西北方向的道孚境内，向西南方向扩展至乡城、稻城，再向西沿唐古拉山山脉，而达西藏(察雅)。其个体的数量逐渐减少，以致趋向消失，尤其是横断山以东地区见不到芒苞草的踪迹，这是因为芒苞草在生态特性上是个严格的干旱河谷灌丛环境条件的植物，所以它向东分布界线为东经 103°左右。根据野外考察，在雅砻江上游道孚一带，数量最多，频度最大，可以认为是芒苞草 *Acanthochlamys bracteata* 现代的分布中心。

在地理分布上，芒苞草科自成一个区域，大约分布于北纬 29°～31°与东经 97°～102°之间，略相当于我国西南地区的亚针叶林、灌丛、草甸亚带的范围。海拔 2 600 ～3 400 m 之间。境内地貌仍属山

原峡谷，但有许多断陷盆地出现，高差达 1 500～2 000 m。土壤为山地褐土和山地棕褐土，土壤酸度为 pH 7.1～8.2，加以山坡陡峻，植被稀疏，因而地面冲刷较为严重，土层瘠薄，岩层常裸露。母岩多为板岩、变质岩等。气候较干旱，年平均气温 6～12 ℃，全年无夏，气候垂直差异大，气温随高度增加而

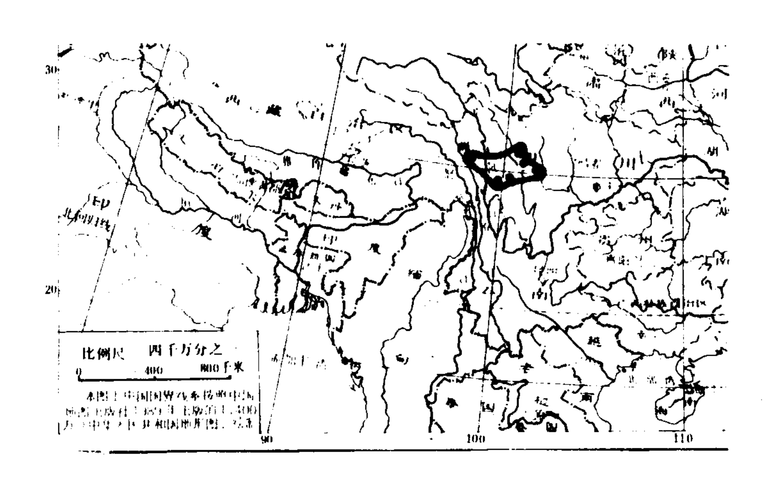


图 1 芒苞草科 Acanthochlamydaceae P. C. Kao 的地理分布

Fig.1 The geographical distribution of Acanthochlamydaceae P. C. Kao

骤降。雨量少，多雷暴，7～9 月为雨季。霜雪、冰雹、大风较多。芒苞草所在地区的植物群落为干旱性的草丛，其成员一般为带刺、带毛、叶小、多挥发性油的典型旱生植物，草群低矮，分层不明显，主要伴生植物有白刺花 *Sophora davidii*，华西小石积 *Osteomeles schwerinae*，小马鞍羊蹄甲 *Bauthinia brachycarpa* var. *microphylla*，钝叶银莲花 *Anemone geum*，垫状卷柏 *Lycopodioides pulvinata*，羊茅 *Festuca ovina*，及穗序野古草 *Arundinella hookeri*，四川嵩草 *Kobresia setchwanensis*，黄总花草 *Spenceria ramalana*，圆穗蓼 *Polygonum sphaerostachyum*，珠芽蓼 *Polygonum viviparum* 等。芒苞草 *Acanthochlamys bracteata* 由于长期适应干旱环境条件，植株变得十分低矮，呈垫状，而根系却相当发达，生活期较短，约 40～50 天，植株便枯竭。

3 系统学资料

3.1 解剖学 营养器官的表皮组织略呈木化并有一蜡质层。根具 4 原型的原生中柱。叶横切面呈蝶形，维管束 2，两维管束以木质部互相靠接；叶肉细胞不分化成栅状组织与海绵组织。花葶与叶表皮下面有大量的厚壁细胞，气生部分具下陷气孔，气孔结构属平列型。芒苞草花葶解剖结构极为特殊，花葶一侧具一纵向槽，横切面呈不明显的心形，中央有一个类似于根状茎的真中柱，具 5～6 束维管束，在花葶中柱组织外侧与槽下侧的皮层中有 2 个维管束，其结构与叶的维管束相似(高宝莼等， 1993)。

3.2 胚胎学 芒苞草的成熟胚珠为倒生型。双珠被，薄珠心，胚囊类型属单孢子蓼型，也有一定数量的双孢子葱型胚囊。花药具 2 个小孢子囊，花药壁层为单子叶型，具分泌型绒毡层，小孢子母细胞减数分裂时，胞质分裂为连续型，小孢子四分体呈左右对称排列，成熟花粉粒为二细胞的也有少数是三细胞的。珠孔受精，其合子形成属有丝分裂前型。受精后的初生胚乳核立即分裂，其发育方式为核型。合子休眠期较长，胚胎发育过程中基细胞有 2 种分裂方式，一是基细胞不分裂，顶细胞纵裂为 2 个细胞，形成三细胞原胚；基细胞不参与以后胚的任何部分，发育方式属于石竹型。另一种方式是基细胞、顶细胞均纵裂，形成

四细胞原胚，以后基细胞均不再分裂，构成单细胞或二细胞的胚柄，顶细胞不断分裂形成胚体，进一步发育为倒梨形胚，发育方式类似丫蕊花的胚发育(李 平等，1992，1993)。

3.3 花粉形态 芒苞草花粉形状为扁球形；大小 11.3×17.9 μm；花粉粒具一远极沟，外壁分层明显，外层比内层薄，外层厚 1.25 μm，内层厚 2.50 μm；纹饰为疣块—细网状，网眼小(高宝莼，1987)。

3.4 植物化学 初步的研究工作指出，在芒苞草植物体中，不含生物碱，但含有甾体和黄酮类化合物(钟国跃，1988，未发表资料)。

3.5 细胞学 染色体数目为 2n＝38；n＝19，属于小型染色体。芒苞草细胞学的另一个显著特征是染色体很小，前中期染色体平均长度为 0.76 μm，最长的染色体长度为 1.26 μm，最短的仅 0.5 μm(高宝莼等，1993)。

4 讨 论

4.1 特征

(1)芒苞草为多年生草本，矮小，高约 5 cm，无次生生长，根状茎短缩，花葶不分枝，无叶，由叶丛中抽出；花两性，集生成紧缩的总状花序，着生花葶末端；花被花瓣状，有一个较长的花被管，雄蕊 6，2 轮，花丝极短，花序和花梗上具带芒的苞片和小苞片；根纤维状，横切面呈圆形，由表皮、皮层、中柱组成。中柱具 4 原型的辐射维管束，中央无髓部。根的这种组织结构具有与双子叶植物毛茛属(*Ranunculus*)相联系的特征。这种特殊的原生中柱是原始维管植物的输导系统的类型。这一解剖材料在阐明植物的系统分类和演化方面有重要的价值。这在将来对单子叶植物的系统分类演化的研究，可能证明是很有用的。

(2) 芒苞草花葶的组织结构十分特殊，它的花葶组织近似于叶片与根茎(根茎＋叶片——➤花葶)合生的结构；其它百合类植物的花葶都具有类似于叶片内卷而成的组织结构(皮层⊴叶肉；维管束结构相同)。同时花葶和根部维管束中都具有内皮层和中柱鞘。内皮层是一层生活的细胞，从严格的组织学来看，特别具有凯氏带。许多低等维管植物的根和茎都具有内皮层的特征。并且成为皮层与中柱之间的明显分界。但是在大部分种子植物的茎中，并没有这种内皮层。芒苞草所具有的这种原始性状的特征，一方面揭示了它与某些低等维管植物有一定的亲缘关系，同时也可以认为是个体发育重演系统发育。这些问题都值得进一步的研究。

(3) 中柱类型及其演化：从总体来说，芒苞草的根是原生中柱类型，到了气生花葶系统，成为外韧型真中柱。目前从系统发育和个体发育的观点，普遍认为最原始的中柱类型是缺乏中央髓部的原生中柱。而是外韧型的中央具髓的真中柱，在系统发育上被认为是进化的。原生中柱为原始类型，发现于最古老的植物及今日一部分蕨类植物之中。外韧管状中柱为裸子植物及被子植物的特征，且为最普通的一种类型。网状中柱是一部分蕨类植物和一些草本双子叶植物的中柱类型，正说明了它既保留有祖代的原始类型，又具有进化中的过渡类型，但却不具有单子叶植物最高级的散生中柱类型，而是一种由原生中柱演化至散生中柱的过渡类型。

(4) 芒苞草的花粉粒为远极单槽，与大多数百合类植物相同，在原始的双子叶植物中也具有单槽花粉粒，表明这种花粉类型代表被子植物演化的早期。

(5) 芒苞草的染色体数目 2n＝38，其染色体基数当为 n＝19。这个数目和基数在整个单子叶植物中都极为少见。此外芒苞草另一个显著特征是染色体很小，这也与百合科和石蒜科的大型或中型染色体不同。

(6) 芒苞草具有一些原始的胚胎学特征，如二细胞花粉粒，单孢子蓼型胚囊，胚发育丫蕊花型，同时还存在一些进化性状，如薄珠心胚珠，双花粉囊的花药，分泌型绒毡层，三细胞花粉粒，胚发育石竹型等。芒苞草具有的这些性状和特征，在单子叶植物中极为少见。

(7) 胎座类型的演变 芒苞草是由 3 个心皮组成的雌蕊，在子房的不同部位出现 2 种胎座类型。上部为单室子房，由 3 个心皮形成的侧膜胎座；中部是由侧膜胎座向中轴胎座演化的过渡类型，心皮边缘卷入腔内，形成假隔膜，而为假三室，胚珠着生在相邻 2 心皮的腹缝线上，为单室复子房，子房下部为中轴胎座，由心皮的腹部边缘连合成复合子房的中轴而成，胚珠着生在中轴上。在被子植物的花中，雌蕊(群)结构上的进化变异，也包含着这朵花的心皮联合的各种情形(Bailey *et al.*, 1951; Baum, 1948; Leinfellner, 1950)。从图 2 可以看出，芒苞草 *A. bracteata* P. C. Kao 的胎座类型与毛茛目(Ranunculales)植物雌蕊群的演化特征十分相似，由于合生情形的不同，子房显示出不同的内部结构。心皮在张开的情形下连合可以形成一个单室的子房(侧膜胎座)。折迭和心皮的互相联合，形成一个具有和心皮数目相等的多室子房。在这样的子房内胚珠大多数着生在心皮连合处的中轴组织上(中轴胎座)。

4.2 亲缘关系

(1) 芒苞草属具有石蒜科的特征，如雄蕊 6 枚，子房下位，花序具总苞，具有花葶等，因此曾将芒苞草属作为石蒜科 Amaryllidaceae 的一个成员。但芒苞草属在茎的类型、花葶结构、花药孢子囊数、染色体基数、种皮颜色、细胞内含物以及植化成分上又与石蒜科显著不同。

(2) 芒苞草属与韭若翠科中的 *Xerophyta* Juss.属在体态和花的形态上比较相似，但解剖学与胚胎学的研究表明两者之间存在显著的差异；另外在形态特征上韭若翠科为单花、无总苞，花被和花梗上密被腺体，气生茎上具宿存叶基，这些特征与芒苞草属明显不同。

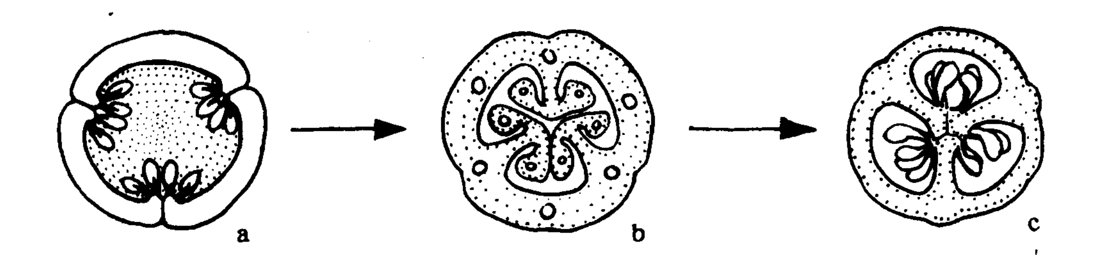


图 2 芒苞草 *Acanthochlamys bracteata* P. C. Kao 子房横切面

a.侧膜胎座；b.侧膜胎座向中轴胎座的过渡类型；c.中轴胎座。

Fig. 2 Transections of ovary of *Acanthochlamys bracteata* P. C. Kao

a. lateral placenta; b. transitional type of placenta between lateral and axile placenta; c. axile placenta

(3) 芒苞草属的花部结构特征反映出它是百合类植物，以其无含针晶和硅体的异细胞，而与百合目、天冬门目的类群关系最为密切。但百合目植物花柱分裂，花被具彩斑，具花被蜜腺等特征与芒苞草属的花部特征不符；天门冬目植物花柱不分枝、花瓣无斑点、内种皮退化等方面与芒苞草属特征相符，尽管芒苞草属的种皮为褐色而与绝大多数天门冬目蒴果群植物(具黑色种皮)不同，但胚胎学的研究表明了它们之间的相似特征，因此我们将其归入天门冬目之中。

(4) 墨花科 Melanthiaceae 是广义百合科中的原始类群，包括丫蕊花族 Heloniadeae、纳西菜族 Narthecieae 等，它们都具有根状茎；崖菖蒲属(*Tofieldia*)有的具多原型原生中柱的根，叶肉不分化；在胚胎方面也有一些特征与芒苞草科有相似之处，但胚乳为沼生目型，花柱 3，分离或在基部稍稍合生；花序没有由苞片组成的总苞，植物体含皂甙或生物碱等特征，显然与芒苞草科明显区别。阿福花科 Asphodelaceae 包括原广义百合科中的阿福花族 Aspholeae 的一部分、火把莲族 Kniphofieae 以及芦荟族 Aloineae。这是一个十分重要的类群，特别是阿福花族具有许多与芒苞草科相似的形态特征(比如根状茎，茎即花葶，花被片相似，花序总状，花粉粒单槽，蒴果等)，但胚乳为沼生目型，以及植株体态、种

子颜色、花序、子房等与芒苞草科区别明显。约翰逊科 Johnsoniaceae 具有头状花序或伞形花序，下有密生的总苞片，雄蕊 6 或 3 枚，子房上位，3 室，蒴果。虽然其花序和形态与芒苞草科近似，但该科全部产于澳洲，无法详细探究两者关系，但两者的区别特征依然很明显。

(5) 胚胎学的研究材料表明芒苞草科 Acanthochlamydaceae 与葱科 Alliaceae、多花科 Anthericaceae 接近。葱科中具根状茎的百子莲属 *Agapanthus* 与图尔巴加属 *Tulbaghia*，实际上可以说是非洲南部的葱族，和葱族的区别只是用根状茎代替了鳞茎；图尔巴加属具有葱属 *Allium* 所特有的葱味。百子莲属(胚珠倒生，有周缘细胞，厚珠心，蓼型胚囊)被认为是比较原始的，而图尔巴加属(胚珠半倒生，无周缘细胞，薄珠心，葱型胚囊)是比较进化的。胚胎学证明图尔巴加属与美洲葱属 *Nothoscordum* 有关系，它们在胚胎上反映出的特征：胚珠倒生、半倒生，缺乏周缘组织，胚囊的发育可以是葱型(*N. fragrans*)或蓼型(*N. striatum*)。美洲葱属具有的这些特征与芒苞草属 *Acanthochlamys* P. C. Kao 十分相似。芒苞草属具有由孢原细胞直接起大孢子母细胞的功能，不形成任何周缘细胞的薄珠心胚珠，胚囊为蓼型或葱型，不含生物碱等。但从胚的发育类型(芒苞草科为石竹型或类似于丫蕊花型；葱科为紫菀型)，以及细胞、解剖、形态而区别。此外芒苞草科与多花科也相似，在胚胎学上具有如下共同的特征：胚珠倒生，无假种皮，小孢子母细胞行连续型分裂，有胚囊吸器(芒苞草科胚囊的珠孔端壁具钩突状的丝状器；多花科胚囊产生一个侧生吸器)；同时在外部形态方面也有许多相似之处(比如根状茎、花被片、叶的着生、雄蕊、果实)。显然这两科具有一定的亲缘关系。但多花科胚的发育类型为沼生目型以及染色体基数而不同。

(6) 从染色体基数上说，芒苞草属与天门冬目的铃兰科(Convallariaceae)的蜘蛛抱蛋属 *Aspidistra* 和开口箭属 *Tupistra* 一致，但由于这两属在花序、果实、染色体类型等方面均与之有较大的差异，很难想象它们之间有直接的关系。

(7) 鸢尾科为子房下位、核型胚乳、蒴果顶端具圆痕，花序具总苞，植物体不含针晶和生物碱以及染色体基数等方面与芒苞草属相似，但鸢尾科的茎具散生维管束，细胞中含棱晶体，总苞变态为佛焰苞，雄蕊 3 枚，花药四孢子囊，胚乳中通常不含淀粉，小孢子形成为同时型等又与之有显著区别。

4.3 系统演化

综上所述，通过芒苞草科的系统学资料，与单子叶植物的 4 个目 10 个科的相关类群进行了多学科的比较，其结果初步表明：芒苞草科与多花科、葱科之间亲缘关系密切，似乎有一种内在的演化关系。芒苞草科在胚胎学和生殖器官上反映出的一些原始性状和特征与多花科的鸡尾兰属(*Anthericum*)相似；同时还具有许多高级性状。而这些进化的性状和特征，显示出它与葱科美洲葱属(*Nothoscordum*)具有一定的内在联系。芒苞草科则通过它自身的一些过渡性的性状和特征(比如胚珠倒生，葱型或蓼型胚囊，小孢子分裂连续型，侧膜胎座—中轴胎座，胚囊吸器，花序类型，植化成分等)把多花科与葱科自然地联结在一起。芒苞草科可能是联系多花科与葱科之间的一个中间环节，是一个过渡性的科间类型。这仅是一个初步的设想和推论，还需要作进一步的研究。

5　结论

(1) 芒苞草属 *Acanthochlamys* P. C. Kao 具有许多区别于单子叶植物各类群的重要特征和性状，因此不能置于单子叶植物任何一科之中。芒苞草科 Acanthochlamydaceae P. C. Kao 的成立得到了分类学、解剖学、胚胎学、细胞学以及植物化学等学科的有力支持。根据花部结构和胚胎学的特征，将芒苞草科归入天门冬目(Asparagales)。同时，芒苞草科还具有许多非常独特的性状和特征，比如根的中柱类型与双子叶植物的毛茛科相似；根状茎为真中柱，与绝大多数双子叶植物类同；此外还具有独特的花葶结构，花葶为茎叶复合型，与迄今所发现的单子叶植物的花葶结构不同；胎座类型的演变过程，同样具有与双子叶植物毛茛目(Ranales)相似的特征。芒苞草科所具有的这些性状和特征，显示了它在单子叶植物中的独特地

位。

(2) 百合类植物是单子叶植物演化的一大主支，它的成员既具有很大的多样性，同时又缺少明显的间断性。百合类植物的主要分布区不在我国，国产百合类的多样性又较为缺乏。芒苞草科的发现是对我国百合类植物多样性的一个重要补充。芒苞草科系统地位非常特殊，很可能是百合类植物演化过程中一个非常重要的中间环节。

(3) 芒苞草科为单种新科，这在我国种子植物区系的研究中尚属罕见，其分布也局限于四川西部和西藏东南部的狭小地区，为我国的第 7 个特有科。中国西南植物种类丰富，一直为植物学界所重视，横断山区的植物区系尤其引人注目。该地区为欧亚板块与印度板块撞击边缘。同时又是我国被子植物三大起源中心之一。芒苞草科就是在这一特殊地区发现的特殊类群。希望这一研究材料能对于探讨单子叶植物的起源、生物多样性、植物区系等方面的一些理论问题，起一添砖加瓦的作用，并期进一步显示其系统地位的价值和意义。

致谢 本文承吴征镒院士亲自审定，并对拉丁文的描述作了修改，作者表示万分感激和衷心的敬意

参 考 文 献

王荷生，1992. 植物区系地理. 北京：科学出版社，18～54

王文彩主编，1994. 横断山区维管植物. 下册. 北京：科学出版社， 2485

李平, 高宝莼，陈放等, 1992. 芒苞草形态学和胚胎学研究 Ⅱ. 花药和胚珠发育的研究. 植物研究, **12**(4): 389～395

李平，高宝莼, 1993. 芒苞草形态学和胚胎学研究 Ⅲ：双受精，胚乳发育和胚胎发生的研究. 四川大学学报(自然科学版), **30**(2)：260～263

汤彦承, 1995. 释百合科(广义)分类的沿革及对我国今后研究的展望. 植物分类学报, 33(1)：1～26

陈心启, 1981. 芒苞草亚科—石蒜科的一新亚科. 植物分类学报, **19**(3)：323～329

陈灵芝，1993. 中国的生物多样性. 北京：科学出版社，36～38

吴征镒，1991. 中国种子植物属的分布区类型. 云南植物研究，增刊Ⅳ：14

高宝莼, 1980. 芒苞草属—石蒜科一新属. 植物分类研究, 1：1～3

高宝莼, 1987. 芒苞草属的群落学特征和花粉形态. 云南植物研究, **9**(4)：401～405

高宝莼, 1989. 四川植物志第9卷. 成都：四川民族出版社，483～507

高宝莼，唐亚，郭卫红, 1993. 芒苞草的细胞学研究. 植物分类学报, **31**(1)：42～44

高宝莼，李平, 1993. 芒苞草形态学和胚胎学研究 Ⅰ. 营养器官形态解剖学研究. 四川大学学报(自然科学版), **30**(4)：534～537

Ayensu E S, 1974. Leaf anatomy and systematics of the New WorldVelloziaceae. *Smithsonian Contr Bot*, **15**

Bailey I W, and Swamy B G L, 1951. The conduplicate carpel of dicotyledons and its initial trends of specialization. *Amer Jour Bot*, **38:** 373～379

Baum H, 1948. Postgenitale Verwachsungin und zwischen Karpell undstaubblattkreisen. *Akad der Wiss Wien Math Nat Kl Sitzber Abt*, **1. 157:** 17～38

Challis K M, Davies R A, 1996. Index Kew. Supp. XX (1991～1995), 5～6

Dahlgren R M T, Clifford H T, Yeo P F, 1985. The Families of the Monocotyledons. Berlin: Springer-Verlag, 200～251

Dahlgren R, Lu Anming, 1985. Campynemanthe (Campynemaceae): Morphology, microsporagenesis, early ovule ontogeny and relationships. *Nord Journ Bot*, **5**(4): 321～330

Dutt B S M, 1970. Comparative embryology of angiosperms. Haemodoraceae, Cyanastraceae, Amaryllidaceae,

Hypoxidaceae, Velloziaceae, *Bull Ind Nat Sci Acad*, **41**: 351～374

Leinfellner W, 1950. Der Bauplan des synkarpen Gynozeums. *Osterr Bot Ztschr*, **97**: 403～436

Lu Anming, 1985. Embryology and probable relationships of Eriospermum(Eriospermaceae). *Nord Journ Bot*, **5**(3): 229～240

Mabberley D J, 1996. The Plant-Book, A portable dictionary of the higher plants. Cambridge: Cambridge University Press, 3

Ying Tsunshen, David E. Boufford, Zhang Y L, 1993. The endemic genera of seed plants of China. Beijing: Science Press, 797～799

*　　*　　*　　*　　*　　*　　*　　*　　*　　*

关于"芒苞草科——单子叶植物一个新科的确认兼论其系统位置"一文的主编按语

作者基本接受了本刊主编过去所作的建议、经过与李平、唐亚等同志合作的补充研究，弄清了在根茎叶花果的器官形态解剖学、细胞学、胚胎学方面的若干问题，并可能向 K.Kubitzki 请教，进行了与 Asparagales 等 14 个科的综合对比分析，进一步证明在近代 Dahlgren 对百合纲的分科水平上，本科比较独特，确认了本科作为一个新科是可以承认的。这是本文作者的贡献。但在系统演化上，认为"芒苞草科与墨花目的墨花科和天门冬目的葱科有较紧密的联系"，则本刊主编尚持保留意见，因为（1） p.4"花葶解剖结构极为特殊，花葶一侧具纵向槽，横切面不明显的心形，中央有一个类似于根状茎的真中柱，具 5～6 束维管束，在花葶组织外侧，在花葶中柱组织外侧与槽下侧的皮层中有两个维管束，其结构与叶的维管束相似"。这一特殊结构恰恰说明与本刊主编以前发表在 Journ. Jap. Bot.上的假设：本科"花葶"是一个茎和叶的缩合组织是符合的。原文 p.3 倒第 5 行正是这样说明的。结合这一特征与原文 p.14 的非若翠目非若翠科特征："叶基生或簇生枝顶，线形，叶基宿存于茎上"相联系是可以理解的。故不能排除本科与非若翠科的亲缘关系。（2） 在叶的结构上，本文完全未提"苞叶"与叶的外部结构和内部结构完全相同这一点，且许多"苞叶"聚集在"花葶"顶上，这一本科独特的特征且是唯一只与 Velloxiaceae（见前引 p.14）相似的特征，而与该文作者在摘要中就提到的"墨花科崖菖蒲（*Tofieldia*）"的"总状花序"以及"葱科的美洲葱（*Nothoscordum*）"的"总苞"完全是两回事，主编认为这个问题还待进一步研究，即从器官发生方面进行研究方能解决"苞叶"与"花序"的确实性质，从而对比出真正的亲缘关系。（3） 本文未引本刊主编在 Journ. Jap. Bot.的文章，该文引用了高宝莼原图，且讨论到上述两点疑点，此文也未提到，世界 Velloziaceae 权威 Nanuza L. de Manezes， 1980 在"Petaloid Monocotyledons"， edited by C. D. Brickell， D. F. Cutler and Mary Gregory （Linaean Society Symposio Series No. 8， pp. 117～138，标题为"Evolution in Velloziaceae， with special reference to androecial characters"一文，此文说明 Velloziaceae 的许多情况，对讨论本科的"affnities， phylogeny"是应该要考虑到的。

吴征镒

1997-10-20